



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 196 43 995 A 1

(5) Int. Cl. 6:  
B 60 C 19/12  
// B29K 19:00

DE 196 43 995 A 1

(21) Aktenzeichen: 196 43 995.7  
(22) Anmeldetag: 31. 10. 96  
(43) Offenlegungstag: 7. 5. 98

(71) Anmelder:  
Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover,  
DE

(72) Erfinder:  
Jenke, Roland, 29693 Hademstorf, DE; Pakur,  
Henryk, 31675 Bückeburg, DE

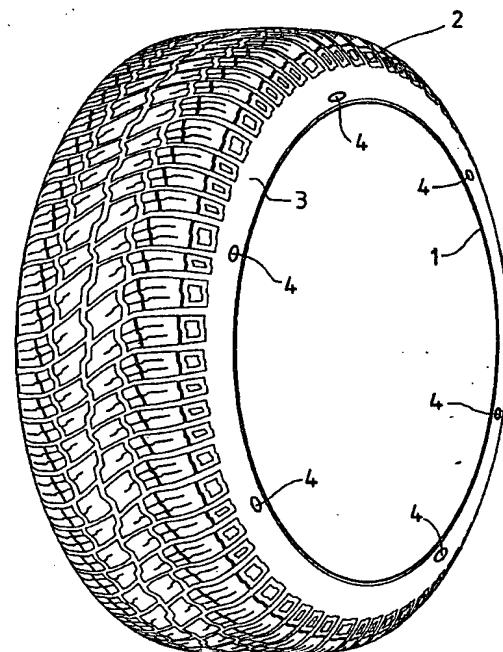
(56) Entgegenhaltungen:  
DE-GM 70 26 842

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Pneumatischer Fahrzeugreifen

(57) Pneumatischer Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifen, Seitenwänden und Wulstbereichen, wobei zumindest auf einer der Seitenwände (3) an zumindest einer Stelle ein Temperaturindikator (4) angebracht ist, der ab dem Erreichen oder Überschreiten einer bestimmten Temperatur reversibel sein äußeres Erscheinen, insbesondere seine Farbe, wechselt.



DE 196 43 995 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pneumatischen Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifen, Seitenwänden und Wulstbereichen.

Die Betriebssicherheit von Fahrzeugreifen und die Überwachung derselben ist ein Thema von großer Bedeutung, da es hier darum geht, Unfälle und die damit einhergehenden oft schweren Unfallfolgen infolge von überlasteten oder defekten Reifen zu vermeiden. In den letzten Jahren hat daher die Entwicklung komplexer Überwachungssysteme, die beispielsweise unter dem Einsatz von im Reifeninneren angebrachten Sensoren, drahtloser Übertragung von Signalen und aufwendiger Elektronik arbeiten, zunehmend an Bedeutung gewonnen. Demgegenüber besteht aber auch der Wunsch, wesentlich einfache und trotzdem zuverlässige Lösungen aufzufinden.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine Möglichkeit der Überwachung der Reifentemperatur vorzuschlagen, mit der insbesondere auf einfache Weise festgestellt werden kann, ob sämtliche Reifen an einem Fahrzeug eine die Betriebssicherheit gewährleistende Innentemperatur besitzen oder ob einer der Reifen infolge von Überlastung oder Druckverlust zu stark erwärmt ist.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß auf zumindest einer der Seitenwände an zumindest einer Stelle ein Temperaturindikator angebracht ist, der ab dem Erreichen oder Überschreiten einer bestimmten Temperatur reversibel sein äußeres Erscheinung, insbesondere seine Farbe wechselt.

Nach der Erfindung wird daher eine sehr einfach zu realisierende und mit sehr geringen Kosten verbundene Möglichkeit vorgeschlagen, eine für die Betriebssicherheit kritische Reifentemperatur festzustellen. So ist vor allem auch feststellbar, ob sämtliche Reifen an einem Fahrzeug über-einstimmende Temperaturen besitzen. Der Lenker eines Fahrzeuges, bei dem die Reifen mit solchen Temperaturindikatoren versehen sind, wird daher bei einer Fahrtunterbrechung, sei es beispielsweise beim Tanken oder Parken, darauf aufmerksam gemacht, ob einer der Reifen überhitzt ist. Ein weiterer Einsatzzweck von Temperaturindikatoren am Reifen kann aber auch darin bestehen, bei kalten Reifen, also vor Inbetriebnahme des Fahrzeuges, die Temperatur um oder knapp unter dem Gefrierpunkt anzuzeigen, um den Fahrer darauf aufmerksam zu machen, daß unter Umständen mit die Fahrsicherheit gefährdenden Umweltbedingungen, wie eisglatten Fahrbahnen, zu rechnen ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden Temperaturindikatoren verwendet, die ihr äußeres Erscheinung innerhalb eines Temperaturbereiches, der insbesondere bis zu 35°C, vor allem aber 10° bis 30°C, umfaßt, ändern. Solche Temperaturindikatoren zeigen einen allmählichen Farbumschlag, der innerhalb dieser Temperaturspanne erfolgt. Um die Reifenerwärmung zu überwachen ist es günstig, wenn dieser allmähliche Farbumschlag während einer relativ großen Temperaturspanne stattfindet, da auf diese Weise Temperaturunterschiede der einzelnen Reifen auf einem Kraftfahrzeug leichter feststellbar sind.

In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, solche Temperaturindikatoren auf der Reifenseitenwand anzubringen, die zwischen Temperaturen von ca. 40° bis ca. 70°C, insbesondere von ca. 50° bis ca. 60°C, ihr äußeres Erscheinung wechseln.

Geht es hingegen beispielsweise darum, die Temperaturindikatoren auf den Reifenseitenwänden, wie oben erwähnt, als Frostwarner zu verwenden, ist es zweckmäßig, für diesen Einsatzzweck Temperaturindikatoren zu verwenden, die bei einer bestimmten, mit einer Genauigkeit von mindestens

1°C festgelegten Temperatur, ihr äußeres Erscheinen wechselt.

Für den Einsatz an Reifen eignen sich insbesondere solche Temperaturindikatoren, die thermochrome Verbindungen beinhalten. Diese Temperaturindikatoren sind grundsätzlich für unterschiedliche Einsatzzwecke bekannt. Für den Einsatz am Reifen sind sie deshalb von Vorteil, weil sie für die Anzeige und Überwachung unterschiedlichster Temperaturen und Temperaturbereiche erhältlich sind.

10 Für die Überwachung der Reifenerwärmung zwischen Temperaturen von ca. 40° bis ca. 70°C kommen nach einem weiteren Merkmal der Erfindung Temperaturindikatoren in Betracht, die als thermochrome Verbindungen Silber-Quecksilber-Komplexe, beispielsweise  $\text{Ag}_2[\text{Hg I}_4]$  oder  $\text{Cu}_2[\text{Hg I}_4]$ , enthalten.

15 Besonders einfach ist es, wenn die Temperaturindikatorschicht auf der Reifenseitenwand direkt aufgebracht wird, was insbesondere dann möglich ist, wenn der Temperaturindikator in flüssiger Form vorliegt und aufgestempelt, aufgestrichen oder über einen Stift aufgebracht werden kann.

Nachfolgend werden weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung, auch unter Bezugnahme auf die einzige Zeichnungssfigur, die schematisch einen Teil der Seitenansicht eines Fahrzeugreifens zeigt, näher beschrieben.

20 25 Der aus der Zeichnungssfigur ersichtliche Fahrzeugreifen kann ein PKW-Reifen, ein LKW-Reifen oder ein Lufttreifen für einen anderen Verwendungszweck sein. Zu sehen sind der Wulstbereich 1, der Laufstreifenprofilauslauf 2 und die dem Betrachter zugewandte Seitenwand 3. Die weitere Aus-

30 gestaltung des Fahrzeugluftreifens ist für die gegenständliche Erfindung nicht von Belang und kann daher in herkömmlicher Art und Weise erfolgen.

Erfindungsgemäß ist nun auf die Reifenseitenwand 3, an zumindest einer örtlich begrenzten Stelle 4, eine dünne Schicht aus einem Temperaturindikator aufgebracht, der beim Erreichen oder Überschreiten einer bestimmten Temperatur reversibel sein äußeres Erscheinung, insbesondere seine Farbe, wechselt. Solche Temperaturindikatoren sind grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt und werden in unterschiedlichen Formen und auf unterschiedlichen technischen Gebieten, beispielsweise zur zerstörungsfreien Temperaturmessung bei gedruckten Schaltkreisen, bei Metallklebestellen und zur Überwachung diverser technischer Prozesse, angewandt.

45 35 Für den erfundungsgemäßen Einsatzzweck der Feststellung der Oberhitzung eines Reifens auf einem Fahrweg eignen sich vor allem Temperaturindikatoren, die innerhalb einer gewissen Temperaturspanne von bis zu 35°C, insbesondere 10° bis 30°C, ihr äußeres Erscheinung auf eine für den

50 55 Betrachter auffällige Art allmählich wechseln. Dieser Temperaturbereich sollte für den Zweck, die Reifenerwärmung und vor allem Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Reifen an einem Fahrzeug festzustellen, zwischen Temperaturen von ca. 40° bis zu ca. 70°C, insbesondere ca. 50° bis ca. 60°C, liegen. Es kommen daher insbesondere Temperaturindikatoren in Frage, die thermochrome Verbindungen beinhalten, die ab dem Erreichen bzw. beim Überschreiten einer bestimmten Temperatur einen allmählichen Farbumschlag zeigen oder bei steigender Temperatur die Farben

60 mehrmals wechseln.

Von den thermochromen Verbindungen sind innerhalb der genannten Temperaturen (40° bis 70°C) beispielsweise Silber-Quecksilber-Komplexe, etwa  $\text{Ag}_2[\text{Hg I}_4]$  mit einem Farbumschlag von gelb nach rot und  $\text{Cu}_2[\text{Hg I}_4]$  mit einem Farbumschlag von rot nach schwarz, verwendbar.

Für den Einsatz auf der Reifenseitenwand 3 eignen sich vor allem solche Temperaturindikatoren, die in Form von Flüssigkeiten, Signierstiften, Farbstiften und dgl. angewen-

det werden können, da auf diese Weise das Aufbringen auf die Reifenseitenwand 3 sehr einfach möglich ist. So bietet sich insbesondere an, den Temperaturindikator auf der Reifenseitenwand bei der Reifenendkontrolle beispielsweise über einen Stempel aufzubringen. Dieser Vorgang kann auf einfache Weise automatisiert werden, so daß kein händisches Aufbringen erforderlich ist. Das Aufbringen über einen Stempel hat zudem den Vorteil, daß der Temperaturindikator in einer beliebigen, auch dekorativen Form gestaltet sein kann.

Was den Ort der Anbringung auf der Reifenseitenwand 3 betrifft, so gibt es diesbezüglich keine Einschränkungen, solange ein Betrachter den Temperaturindikator von außen gut erkennen kann. Selbstverständlich können solche Temperaturindikatoren auch an mehreren Stellen 4 am Reifen aufgebracht sein. Um den Temperaturindikator vor Beschädigung zu schützen, was beispielsweise beim Anfahren an Randsteinen möglich wäre, empfiehlt sich eine Anbringung in der Nähe des Wulstbereiches. Die Funktion der Temperaturindikatorschicht wird jedoch durch eine teilweise Beschädigung nicht beeinträchtigt. Sollte, aus welchen Gründen auch immer, der Temperaturindikator abgerieben sein, so kann jederzeit nachträglich wieder eine solche Schicht aufgebracht werden.

Der bevorzugte Verwendungszweck der Temperaturindikatoren 4 liegt darin, festzustellen, ob sämtliche Reifen an einem Fahrzeug übereinstimmende Innentemperaturen besitzen und ob einer der Reifen, beispielsweise durch Überladung oder Druckverlust, was mit einer intensiveren Walkarbeit beim Abrollen des Reifens und damit eine Erhöhung der Innentemperatur einhergeht, zu stark erwärmt ist.

Alternativ oder ergänzend dazu können solche Temperaturindikatoren 4 auch dafür eingesetzt werden, bei kalten Reifen, also vor Inbetriebnahme des Fahrzeugs, Temperaturen um oder knapp unter dem Gefrierpunkt anzuzeigen, um den Fahrer darauf aufmerksam zu machen, daß unter Umständen mit eisglatten Fahrbahnen zu rechnen ist. Für diesen Einsatzzweck wird man auf Temperaturindikatoren zurückgreifen, die einen deutlichen Farbumschlag bei einer definierten Temperatur (Genauigkeit mindestens 1°C) besitzen.

Alternativ zur Aufbringung der Temperaturindikatorschicht auf der Reifenseitenwand mittels Stempel oder dgl. können auch aufklebbare Etiketten verwendet werden, die aus einem dünnen Kunststoffträgermaterial bestehen, auf welchem die Indikatorschicht aufgebracht ist.

#### Patentansprüche

1. Pneumatischer Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifen, Seitenwänden und Wulstbereichen, dadurch gekennzeichnet, daß auf zumindest einer der Seitenwände (3) an zumindest einer Stelle ein Temperaturindikator (4) angebracht ist, der ab dem Erreichen oder Überschreiten einer bestimmten Temperatur reversibel sein äußeres Erscheinen, insbesondere seine Farbe, wechselt.
2. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator sein äußeres Erscheinen innerhalb eines Temperaturbereiches ändert.
3. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturbereich bis zu 35°C, insbesondere 10° bis 30°C, umfaßt.
4. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach einem Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator zwischen Temperaturen von ca. 40° bis ca. 70°C, insbesondere zwischen ca. 50° und ca. 60°C,

seine Farbe auffallend wechselt.

5. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator bei einer bestimmten, mit einer Genauigkeit von mindestens 1°C festgelegten Temperatur sein äußeres Erscheinen wechselt.

6. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator thermochrome Verbindungen enthält.

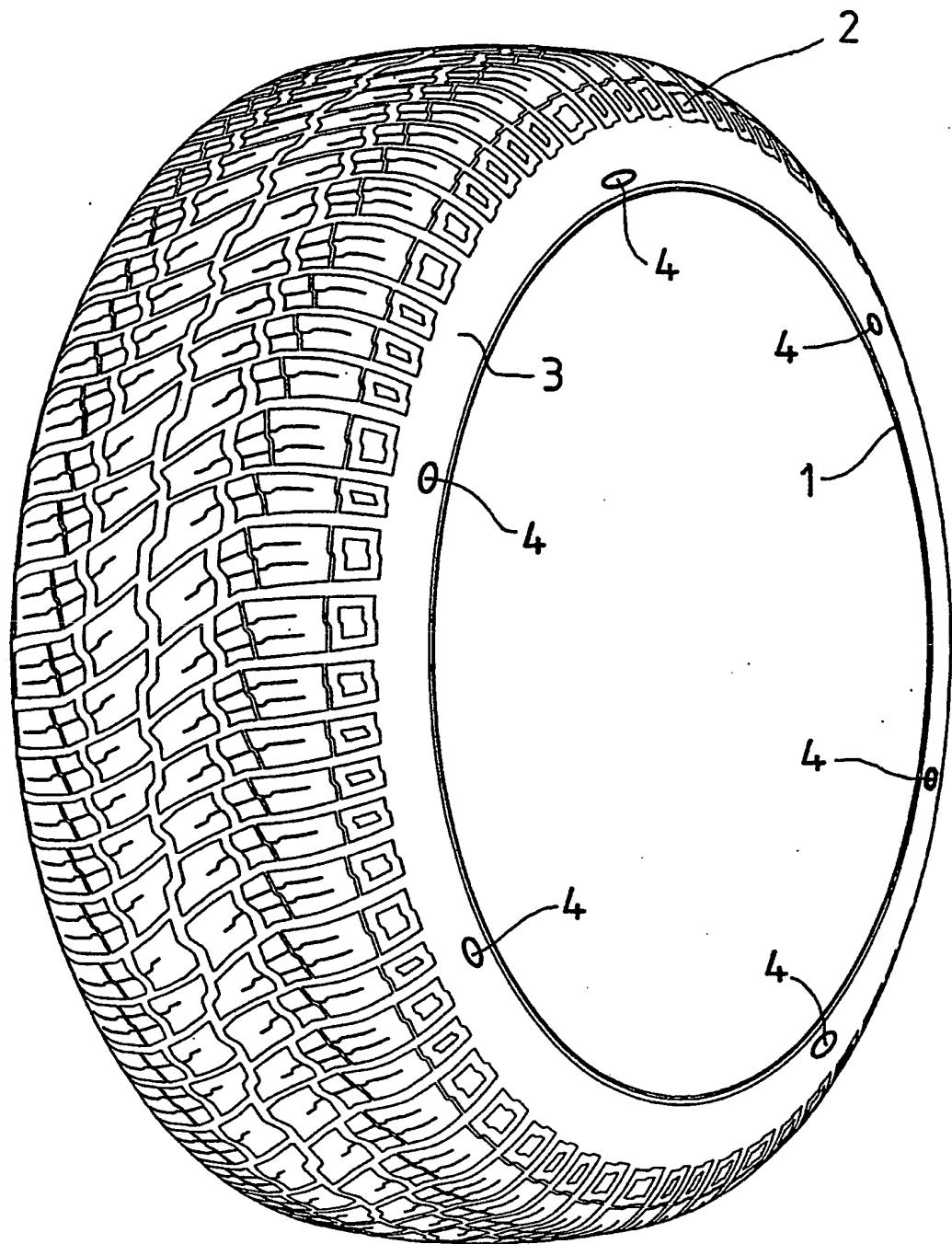
7. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator als thermochrome Verbindungen Silber-Quecksilber-Komplexe, beispielsweise Ag<sub>2</sub> [Hg I<sub>4</sub>] oder Cu<sub>2</sub> [Hg I<sub>4</sub>], enthält.

8. Pneumatischer Fahrzeugreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturindikator in flüssiger Form aufgebracht ist, insbesondere aufgestempelt, aufgestrichen oder über einen Stift oder dgl. aufgebracht ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



## Description

The present invention relates to a pneumatic vehicle tyre with a tread, side walls and beaded regions.

The operating safety of motor vehicle tyres and their monitoring is a matter of considerable importance because the purpose is to prevent accidents and the often serious consequences of accidents caused by overloaded or defective tyres. In recent years, therefore, there has been an increase in the development of more complex monitoring systems, operated using sensors mounted in the tyre interiors, wireless transmission of signals and more complex electronic systems. On the other hand, however, there is a desire to find systems that are much simpler but nevertheless reliable.

The objective of the invention is to propose a possibility of monitoring tyre temperature, which provides a simple means of detecting whether all tyres on a motor vehicle are exhibiting an internal temperature that will guarantee operating safety or whether one of the tyres is becoming too heated due to overload or loss of pressure.

This objective is achieved by the invention due to the fact that a temperature indicator is applied to at least one point of at least one of the side walls, the external appearance of which, in particular its colour, is reversibly altered whenever a specific temperature is reached or exceeded.

The invention therefore proposes a very simple means of ascertaining a tyre temperature which is critical to operating safety whilst incurring very little cost. Above all, it can be established whether all tyres on a vehicle are at a same temperature. The driver of a vehicle having tyres fitted with such temperature indicators will therefore be made aware, for example on filling the tank or parking, as to whether one of the tyres is overheating. Temperature indicators mounted on the tyre may also serve another purpose in that when the tyres are cold, in other words before the vehicle is started, the temperature can be displayed when it is around or just below freezing point, in order to alert the driver to the fact that he may encounter weather conditions that could endanger driving safety, such as icy roads.

In a preferred embodiment of the invention, the temperature indicators used are of the type which change in external appearance within a temperature range, which might be up to 35EC, but primarily 10EC to 30EC. Such temperature indicators exhibit a gradual change in colour, which will occur within this temperature range. In order to monitor heat in the tyres, it is of advantage if this gradual colour change occurs over a relatively broad temperature range, since

this will make it easier to detect temperature differences between the individual tyres of a motor vehicle.

In this respect, it is of advantage to apply such temperature indicators to the tyre side wall of the type which change in external appearance at temperatures of approximately 40EC up to approximately 70EC, in particular from approximately 50EC to approximately 60EC.

If, however, the temperature indicators on the tyre side walls are to be used as a warning of frost as described above, it is of practical advantage to use temperature indicators for this purpose which change their external appearance at a specific fixed temperature with an accuracy of to within at least 1EC.

Temperature indicators containing thermo-chromic compounds are particularly well suited for use on tyres. These temperature indicators are known in principle and are used in various applications. They have an advantage for use with tyres because they are available in versions which display and monitor a whole variety of temperatures and temperature ranges.

In order to monitor heat in tyres between temperatures of approximately 40EC and approximately 70EC, another feature proposed by the invention is that the temperature indicators considered should be of the type which contain compounds of silver-mercury complexes, for example  $\text{Ag}_2[\text{Hg I}_4]$  or  $\text{Cu}_2[\text{Hg I}_4]$ .

A particularly simple approach is to apply a layer of temperature indicator directly onto the tyre side wall, and this will be possible in particular if the temperature indicator is used in liquid form and is stamped on, painted on or applied using a pen.

Other features, advantages and details of the invention will be described below with reference to the single appended drawing, which provides a diagram showing part of the side view of a vehicle tyre.

The vehicle tyre illustrated in the drawing may be a passenger vehicle tyre, a heavy goods vehicle tyre or a pneumatic tyre for any other application. Illustrated are the beaded region 1, the tyre tread 2 and the side wall 3 directed towards the observer. Other aspects of the vehicle tyre are of no relevance to the subject matter of the invention and may be of any conventional design.

For the purposes of the invention, a thin layer of a temperature indicator is applied to at least one locally limited point 4 of the tyre side wall 3, of the type which reversibly changes in external appearance, in particular its colour, whenever a specific temperature is reached or exceeded. Such temperature indicators are known in principle from the prior art and are used in different forms and in different technical applications, for example to provide an interference-free

temperature measurement on printed circuits, at metal bonding points and to monitor various technical processes.

The temperature indicators best suited to the purpose proposed by the invention, as a means of ascertaining whether a tyre on a motor vehicle is overheating, are those which change in external appearance in a manner that is gradually perceptible to the observer within a certain temperature range of up to 35EC, in particular 10EC to 30EC. For the purpose of indicating tyre heat and above all temperature differences between individual tyres on a vehicle, this temperature range should cover temperatures from approximately 40EC up to approximately 70EC, in particular approximately 50EC to approximately 60EC. It is for this reason that temperature indicators containing thermo-chromic compounds may be considered, which undergo a gradual colour change on reaching or exceeding a specific temperature or which change colour several times as the temperature rises.

Thermo-chromic compounds operating within said temperatures (40EC to 70EC) which may be used include, for example, silver-mercury complexes, essentially  $\text{Ag}_2[\text{Hg L}_4]$  with a colour change from yellow to red and  $\text{Cu}_2[\text{Hg L}_4]$  with a colour change from red to black.

Temperature indicators suitable for use on a tyre side wall 3 are primarily those in the form of liquids, marker pens, coloured pens and similar, because these can be very easily applied to the tyre side wall 3. In particular, the temperature indicator may be applied to the tyre side wall by means of a stamp, for example, as the tyre pass through its final quality control inspection. This process can easily be automated, obviating the need for manual application. Another advantage of using a stamp for this purpose is that the temperature indicator can be designed in any decorative pattern.

There are no particular restrictions as to the point of application on the tyre side wall 3, provided the observer is able to see the temperature indicator clearly from outside. Naturally, such temperature sensors could also be applied at several points 4. In order to protect the temperature indicator against damage, such as might occur on hitting kerbstones, it is recommended that the point of application should be close to the bead region. However, the function of the temperature indicator will not be impaired by partial damage. If, for whatever reason, the temperature indicator rubs off, another such layer can always be applied later at any time.

The preferred application of the temperature indicators 4 is that of establishing whether all tyres on a vehicle are at the same internal temperature and whether one of the tyres is

becoming too heated, for example by overload or pressure loss, which could occur if the tyre were subjected to more intensive flexing during rolling, which would then be accompanied by a rise in the internal temperature.

Alternatively or in addition, such temperature indicators 4 may also be used on cold tyres, in other words before starting the vehicle, as a means of indicating temperatures of around or just below freezing point, to alert the driver to the fact that he might encounter icy roads under certain circumstances. The temperature indicators used for this application will be those which exhibit a clear colour change at a defined temperature (to an accuracy of within at least 1EC).

As an alternative to applying the temperature indicators to the tyre side wall by means of a stamp or similar, it would also be possible to use self-adhesive labels consisting of a thin substrate of synthetic material to which the indicator layer is applied.

### Claims

1. Pneumatic vehicle tyre with a tread, side walls and beaded regions, **characterised in that a temperature indicator (4) is applied to least at one point on at least one of the side walls (3), which reversibly changes its external appearance, in particular its colour, on reaching or exceeding a specific temperature.**
2. Pneumatic vehicle tyre as claimed in claim 1, characterised in that the temperature indicator changes its external appearance within a temperature range.
3. Pneumatic vehicle tyre as claimed in claim 2, characterised in that the temperature range is up to 35EC, in particular 10EC to 30EC.
4. Pneumatic vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 3, characterised in that the temperature indicator perceptibly changes colour between temperatures of approximately 40EC to approximately 70EC, in particular between approximately 50EC and approximately 60EC.
5. Pneumatic vehicle tyre as claimed in claim 1, characterised in that the temperature indicator changes its external appearance at a specific fixed temperature with an accuracy to within at least 1EC.

6. Pneumatic vehicle tyre as claimed in claim 1, characterised in that the temperature indicator contains thermo-chromic compounds.
7. Pneumatic vehicle tyre as claimed in claim 6, characterised in that the temperature indicator contains  $\text{Ag}_2\text{I}$  or  $\text{Cu}_2\text{I}$  as thermo-chromic compounds.
8. Pneumatic vehicle tyre as claimed in one of claims 1 to 4, characterised in that the temperature indicator is applied in liquid form, in particular is stamped on, painted on or applied using a pen or similar.

( ) 1 page(s) of drawings appended hereto